

後記号なし

公共企業体出願

特許願 (特許法第38条ただし書)

(B) 昭和46年9月6日

特許庁長官殿

1. 発明の名称

高周波水晶振動子

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数……2

3. 発明者

居 所 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号

日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内

氏 名 新 藤 敏 二 (ほか2名)

4. 特許出願人

住 所 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

名 称 (422) 日本電信電話公社

代表者 米 沢 滋

5. 代理人

〒100 東京千代田区余田町2丁目10番2号

T. B. R. ビル5階508・509号室

山川国典特許事務所内

氏 名 (5402) 弁護士 山 川 政 樹

電 話 (551) 9536・9537

6. 添附書類の目録

- |             |     |
|-------------|-----|
| (1) 明 細 書   | 1 通 |
| (2) 図 面     | 1 通 |
| (3) 願 書 本   | 1 通 |
| (4) 委任状     | 1 通 |
| (5) 出願審査請求書 | 1 通 |

明 細 書

1. 発明の名称

高周波水晶振動子

2. 特許請求の範囲

- (1) 水晶板の少くとも1個所に凹陥部を形成し、この凹陥部に対応してその両面に電極板を対向配置し、この電極板のリード端子は凹陥部以外の板状部から取り出すようにしたことを特徴とする高周波水晶振動子。
- (2) 水晶板の少くとも1個所を除いて化学蝕液に侵されない保護層で塗布し、この水晶板を前記化学蝕液に浸し、前記個所に化学蝕液の作用によつて肉薄部を形成するとともに、この肉薄部に対応する両面に交流電気信号の印加される電極を配置し、さらに被保護されていた部分からリード線取り出すようにしたことを特徴とする高周波水晶振動子製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は化学蝕液法によつて一枚の水晶板の少くとも1個所以上に凹陥部を形成することにより

⑬ 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 48-34494

④公開日 昭48.(1973) 5. 18

②特願昭 46-68712

②出願日 昭46.(1971) 9. 6

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

6224.54

100 B11

基本周波数が50メガヘルツ以上の小形で安定な高周波振動子に関するものである。

従来、代表的な圧電材料である水晶は、発振子あるいは各種共振子として電気通信事業に広く使用されているが、特にその厚み振動を利用する素子はA TカットあるいはB Tカットなど特定の方位の板では共振周波数の温度係数が室温附近において零あるいは非常に小さい値になるため実用上重要であつた。また圧電型厚み振動子においてはその振動子の厚みと基本共振周波数の間には厚み(メートル)×基本共振周波数(ヘルツ)=定数(メートル・ヘルツ)の関係があり、この定数は材料、圧電板の方位によつて決定されることはよく知られている。水晶板において特に有用な方位であるA Tカットを例にとると、上記の定数は1050(メートル・ヘルツ)である。従つて50メガヘルツの基本周波数を得るためにはその厚みが0.0882ミリメートル(88.2ミクロン)のA Tカット板を使用する必要がある。現在の水晶の研磨加工技術をもつては、この厚みを持つ水晶板

の作成は非常に高度な熟練技術者によつて初めて可能であり、したがつて量産性、経済性に乏しい。また水晶板が極めて薄いため仕上り後の取扱い、あるいは支持の作業において細心の注意が要求されている。このように製作技術上の問題とその取扱上の困難さによつて、従来は50メガヘルツ以上の高周波における振動子を得るには、基本波の3倍、5倍、7倍などの高調波共振が利用されてきたが、そのために機械的品質係数(Q-値)が低下する欠点を免れなかつた。

第1図(四)は従来の水晶板を用いる圧電型厚み振動子を示し、最初厚み $a$ であつたものを機械的研削法により厚み $b$ にまで研削し、高周波振動子とした場合である。

同図において1は研削後の水晶板、2, 2'は金属薄膜電極、3, 3'はリード線、4, 4'は電気端子である。電気端子4, 4'に所定の周波数の交流電気信号を入れると、水晶板1の電極2, 2'の交叉した部分5に電界が印加され、水晶板1の逆圧電効果によつてその部分を共振させるものであり、

3'の取出し、振動子の保持に用いられ、この部分が十分厚いために、従来の振動子の欠点は完全に除去されている。

次にこのような高周波振動子の製造方法を述べる。

あらかじめ水晶板(ATカット)の全面(表面および端面)にわたつてアビエゾンワックスを塗布し、その時化学研削加工をほどこすべき部分7のみは除いてある。本実施例においては水晶板の寸法として直径7ミリメートル厚み80ミクロンのものであり、その中心の直径3ミリメートルの部分に化学研削加工法をほどこしたが、容易にその部分を除く板の全面に対してアビエゾンワックスの塗布が可能であつた。次にこのようにワックスを塗布した水晶板はふつ化アンモン( $\text{NH}_4\text{F}$ )の飽和水溶液に浸し室温で放置したが水晶板のワックスで保護されていない部分のみが1時間に約1ミクロンの割合で溶解され、約80時間放置後に、その部分の厚みは約20ミクロンにまで減少した。その後ふつ化アンモン飽和水溶液より水晶板を出

この動作原理によつて発振子、F波子等が構成されていた。しかし基本共振周波数を80メガヘルツ以上にするためには、すでに述べたように厚み $b$ は約80ミクロンとなり、このような薄片を平面度、平行度を保証して加工すること、これに電極2, 2'を形成すること、およびさらにリード線3, 3'を接続する作業において歩留りの低下を免れていなかった。

本発明は前述した問題を解決しようとするもので以下実施例を用いて説明する。

第2図は本発明に係る高周波振動子の実施例を示し、同図において6は加工後の水晶振動子本体、7は化学研削法によつて取除かれた部分、8, 8'は電極、9, 9'はリード線、10, 10'は電気端子である。この水晶振動子は電気端子10, 10'に印加される交流電界が、厚みによつて決定される特定の周波数の時にのみ共振するものであるが、その共振振動が励起される部分は電極交叉部の領域5であつて、化学研削加工法を行なつていない最初の厚みを保持している部分は、リード線8,

し、ただちに流水で洗滌し、ワックスをはがし、さらにベンジンを用いてワックスの残量を溶解し、さらに流水にて洗滌後、蒸留水アルコールで洗つて後乾燥した。このようにして得られた部分的に凹陥部を生じた水晶板に第2図のようにアルミニウム電極を蒸着する。このようにして得られた高周波水晶振動子の共振周波数を測定したところ80メガヘルツであり、これは水晶のAT板の厚み80ミクロンに対応するものである。本例においては水晶板としてもつとも有用なATカットを用いたものであるが、他のカットX, Y, BT, CTなどにも同様にこの方法が適用できることはいふまでもない。また蝕液としてふつ酸、あるいは熱した水酸化カリウムなどの使用が、従来蝕液の観察を目的として使用されているが、これらの蝕液もこれらにかかされない材料で振加工部を除いて塗布することにより用いられることはいふまでもない。またふつ化アンモン飽和液はこれを加熱あるいは機械的または超音波により攪拌することによつて加工速度をさらに促進することかできる。ま

た本例においては水晶板の両面より化学研磨加工を行なつたが、その一面は完全にアビエソソックスで塗布しておいてもよい。またふつ化アンモン飽和水溶液の水槽に多数の水晶板を浸しこれに機械的の移動、回転、振動などを与えることにより多数個の振動子を同時に加工することができ、経済性を増加することができる。またワックスの塗布を行うときに水晶板の2個所以上を除いて塗布し前記の処理を行つて2個以上多数個の凹陥部を得、その各部に電極形成、リード線接続を行えば、一枚の基板に複数個の振動子が形成される。これらの凹陥部の厚みはほぼ等しいが、最終的な周波数調整は電極位置付加法により達成される。また一度作成された凹陥部のあるもの、またはその凹陥部の一部分を除いて再び保護用のワックスを塗布し前記の処理を施すことによつて、厚みの異なる多数個の凹陥部のある振動子を作成することもできる。このようにして作成した振動子上に適切な電極および配線をアルミニウム蒸着等の方法により施すことによつて、電気回路等を構成す

ることも可能である。

以上説明したように本発明による高周波水晶振動子によれば従来の機械的な研磨加工技術により経済的に製造されている100ミクロン乃至80ミクロン厚の水晶板を用い、化学研磨加工法によつて水晶板の一部のみを80ミクロン以下の厚さに加工し、50メガヘルツ以上の基本共振周波数を得ることができるから、この振動子は未加工部の厚い部分をリード線取り出し、保持に用いて、歩留りよく高周波発振子、戸波子として使用できる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(イ)は従来の水晶振動子の一例を示す断面図および平面図、第2図は本発明に係る高周波水晶振動子の一実施例を示す断面図および平面図であつて、図中7は水晶振動子本体、8、8'は電極、9、9'はリード線、10、10'は電気端子を示す。

特許出願人 日本電信電話公社  
代理人 山川 政 樹

図1(イ)

(イ)

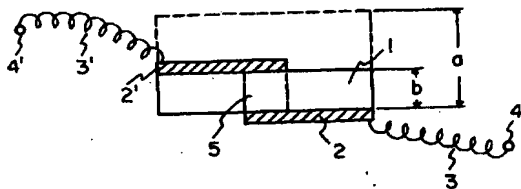
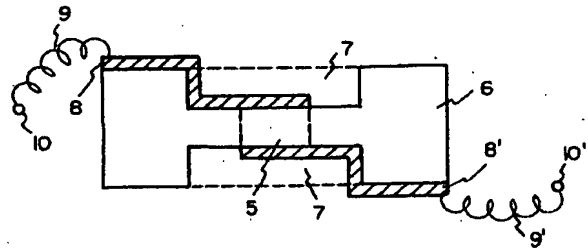
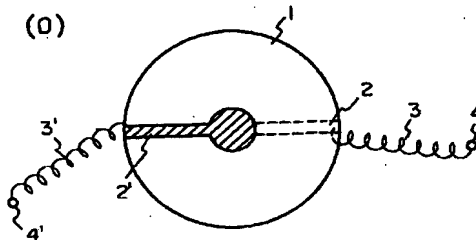


図2(イ)

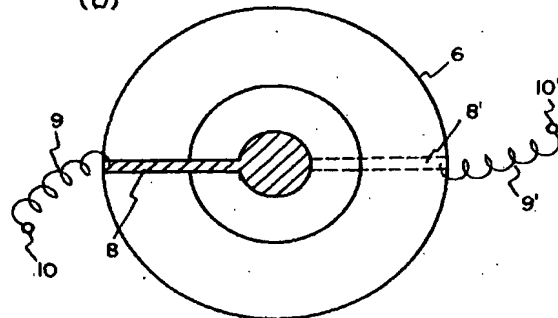
(イ)



(ロ)



(ロ)



6. 前記以外の発明者

(1) 発明者

居 所 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号  
日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所内

氏 名 福 西 修 三

居 所 同 上

氏 名 福 浦 知 芝